

Bruno Wolters

**Verbreitung amerikanischer Nutzpflanzen
auf präkolumbischen Seewegen durch Indianer**

(with english and spanish summary)

**Düsseldorfer Institut für amerikanische Völkerkunde e.V.
Düsseldorf 1999**

Bruno Wolters¹:

**Verbreitung amerikanischer Nutzpflanzen auf präkolumbischen
Seewegen durch Indianer**

Summary

**Dispersion of American Crop Plants on Pre-columbian Searoutes by
Amerindians**

In the past evidence was already found for a dispersion of crop plants on searoutes in the Caribbean region since the beginning of the first millennium A.D.. In the last decades the indications accumulate that the early formative Indian cultures of Western Ecuador (Valdivia and successors, 4.000 - 1.200 B.C.) had in many respects higher developed skills as compared to Peru and Mesoamerica. There is growing evidence that they influenced the cultural development in these areas due to coastal shipping.

On these bases an exchange of crop plants can be assumed on searoutes between South America and Middle America as well as Mexico. Taking the archaeological evidence such an exchange is most probable for peanut (*Arachis hypogaea*), sweet manioc (races of *Manihot esculenta*), cacao tree (*Theobroma cacao*), tobacco (*Nicotiana tabacum* and *N.rustica*), great-grained corn (*Zea mays*) and custard apple (*Annona cherimola*) from Ecuador to Mesoamerica, and for avocado tree (*Persea americana*), pod pepper (*Capsicum annum*) and jimsonweed (*Datura stramonium* as narcotic and medicinal plant) from Mesoamerica to Ecuador. A corresponding exchange of these crops is to suppose between Ecuador and Peru (*T.cacao* excluded).

Resumen

**La diseminación de plantas útiles americanas por vía marítima
mediante indígenas en la época precolombina**

Desde el primer milenio d.C. ya se encontraron, en la región del Caribe, índices de una diseminación de plantas útiles por vía marítima mediante indígenas. Desde el momento que se hizo evidente el adelanto, en algunos aspectos, de las antiguas culturas formativas indígenas del Oeste del Ecuador (la cultura Valdivia y sucesores) de la época de 4.000 - 1.200 a.C. frente a sus contemporáneos en el Perú y en Mesoamérica, hay más y más evidencia de que ellos influenciaron el desarrollo cultural en estas zonas por vía marítima mediante cabotaje.

De la misma manera se puede suponer un entrecambio de plantas útiles entre Sudamérica y Mesoamérica por vía de estas rutas del comercio marítimo. Según los datos arqueológicos de la época, la transmisión de maní (*Arachis hypogaea*), mandioca (variedades de *Manihot esculenta*), cacao (*Theobroma cacao*),

¹Ehrenamtlicher wissenschaftlicher Mitarbeiter des Düsseldorfer Instituts für amerikanische Völkerkunde e.V. (Prof.H.Krumbach), Düsseldorf
Adresse: Dr.Bruno Wolters, Heinrichstr.29, D-38106 Braunschweig (Germany)

tabaco (*Nicotiana tabacum* y *N. rustica*), maïs de grano grande (*Zea mays*) y chirimoya (*Annona cherimola*) por vía marítima del Ecuador a Centroamérica y México tal como la diseminación de aguacate (*Persea americana*), pimiento (*Capsicum annum*) y estramonio (*Datura stramonium* como droga y planta medicinal) en la dirección opuesta parecen ser tan plausibles como un intercambio respectivo de estas plantas útiles (con excepción del cacao) entre el Ecuador y el Perú.

Zusammenfassung

Im Bereich der Karibik sind schon früher Indizien für eine Verbreitung von Nutzpflanzen auf Seewegen durch Indianer seit dem frühen 1. Jahrtausend n. Chr. gefunden worden. Seit in den letzten Jahrzehnten klar wurde, daß die frühen formativen Indianerkulturen West-Ekuadors (Valdivia-Kultur und Nachfolger) von etwa 4.000 - 1.200 v. Chr. einen Vorsprung in mancher Hinsicht gegenüber ihren Zeitgenossen in Peru und Mesoamerika hatten, häufen sich die Hinweise, daß sie die kulturelle Entwicklung in diesen Räumen auf dem Seeweg per Küstenschiffahrt beeinflusst haben. Auch für Nutzpflanzen ist ein Austausch zwischen Südamerika und Mesoamerika auf diesen Seehandelsrouten anzunehmen. Die Weitergabe von Erdnuß (*Arachis hypogaea*), Süßmaniok (Sorten von *Manihot esculenta*), Kakaobaum (*Theobroma cacao*), Tabak (*Nicotiana tabacum* und *N. rustica*), großkörnigem Mais (*Zea mays*) und Chirimoya (*Annona cherimola*) auf dem Seeweg von Ekuador nach Mittelamerika und Mexiko wie die Verbreitung von Avocado (*Persea americana*), Paprika (*Capsicum annum*) sowie Stechapfel (*Datura stramonium* als Rauschdroge und Heilpflanze) in der Gegenrichtung erscheinen nach den archäologischen Zeitdaten ebenso plausibel wie ein entsprechender Austausch dieser Nutzpflanzen (ausgenommen Kakao) zwischen Ekuador und Peru.

Die präkolumbischen Seewege

Für eine Verbreitung von Nutzpflanzen durch den Menschen kommen sowohl Land- wie Seewege infrage. In der Anfangszeit des Pflanzenanbaus dominierte sicherlich die Weitergabe von Samen, Früchten, Wurzeln oder Knollen auf dem Landweg von Dorf zu Dorf und von Volk zu Volk oder per Mitnahme auf Völkerwanderungen, über See aber nur auf sehr kurzen Strecken. Mit dem Aufkommen des Seehandels längs der Küsten und der Auswanderung von Völkern auf Seewegen änderte sich das, wie z.B. im Mittelmeergebiet durch die Phönizier und Griechen. Auch im präkolumbischen Amerika gab es Handelsbeziehungen und Auswanderungen von Völkern auf dem Seeweg. Die ältesten Indizien für einen auf dem Seeweg verbreiteten Kultureinfluß liegen ab 2.200 v. Chr. vor, als von

Westekuator initiierte Keramik im Valdivia-Stil (Valdivia-Kultur, 4.000 - 1.600 v. Chr.) in Mittelamerika auftauchte und sich Einflüsse auch in der Kleidung, der Anlage von Schachtgräbern, im Terrassenfeldbau und durch Kupferäxte andeuteten (COE et al., 1991).

Ab 1450 v.Chr. treten die in der Machalilla-Kultur Ekuadors (1.600 - 1.200 v. Chr.) aus oberamazonischen Vorstufen entwickelten, sehr charakteristischen „Steinbügelgefäße“ mit hohlem Tragbügel, der oben einen Ausguß hat, ohne jede mexikanische Vorstufe plötzlich in Westmexiko auf; deren Vorbild nur importiert worden sein kann (BAUMANN,1978). Nach JACQUES SOUSTELLE (1968) zeigen auch Tonfiguren und Stempel für Gefäßornamente in Südmexiko erstaunliche Ähnlichkeit mit denen aus Ekuador, und die Metalltechnik hat sich in Mexiko auffallenderweise zuerst längs der Südküste entwickelt. Auch später zeigen manche Keramikfiguren in Westmexiko (Colima, 300 v. - 300 n. Chr.) deutlichen Einfluß aus Südamerika (LEYENAAR et al.,1992), und zwar mit deutlichen stilistischen Anklängen an die Chorrera-Kultur Westekadors (1.200 - 500 v. Chr.). Ebenso sind Handelsbeziehungen und Kultureinfluß Westekadors auf Peru belegt, am deutlichsten anhand des massenhaften Imports von Spondylus-Muscheln, die zu Schmuck verarbeitet wurden und nur zwischen Ekuador und Mittelamerika vorkommen.

Während der Chorrera-Kultur blühten dann die Kulturen der Olmeken in Mexiko (1.200 - 200 v. Chr.) und die von Cerro Sechín (1.500 - 300 v.Chr.) und Chavín de Huantar (900 - 300 v. Chr.) in Peru auf und überrundeten mit ihrer Zivilisationshöhe Westekuator. Seehandel wurde aber weiterhin von Ekuador aus bis zur Ankunft der Spanier betrieben. Außer Flößen, aus dem leichten Balsaholz bis 20 Meter Länge gefertigt und mit Segel und Kajüte versehen, dienten auch große Einbäume ("Piraguas") mit längsseits angebrachten Brettern als Stabilisatoren mit Ausleger-Funktion als hochseefähige Fahrzeuge (OBEREM u.HARTMANN,1982).

Etwa vor 2.000 Jahren begann die Wanderung der Arawak vom Orinokogebiet her in Booten auf die Kleinen und Großen Antillen, wo sie um 700 n. Chr. Kuba erreichten (HABERLAND,1991). Offensichtlich haben sie Bittermaniok (*Manihot esculenta*) und Erdnuß (*Arachis hypogaea*) von Südamerika nach Westindien mitgenommen. Ein mexikanischer Einfluß macht sich bei den Arawak auf den Antillen nicht nur in der Anlage von rituellen Ballspielplätzen bemerkbar (COE et al.,1991; WILKERSON,1997 b), sondern auch durch einige mexikanische Kulturpflanzen: Paprika (*Capsicum annum*), Gartenkürbis (*Cucurbita pepo*) und Baumwolle (die mexikanische Kulturart *Gossypium hirsutum*) (BRUCHER,1989), die aus Yucatan bezogen worden sein müssen ([Landkarte 1](#)).

Die aztekische Überlieferung der frühen Einwanderung von Nahuavölkern vor über 2.000 Jahren von Norden her in Booten über den Golf von Mexiko in das Land der Huasteken und weiter nach Teotihuacán und Guatemala wird jetzt als im Kern

authentisch angesehen (WILKERSON, 1997 c). Dabei wurden zwar keine Nutzpflanzen verbreitet, aber es ist ein Beleg für frühe Schifffahrt auf dem Golf von Mexiko. Eine Handelsschifffahrt der Maya ist erst ab 1.000 n.Chr. beweisbar; sie reichte vom Huastekenland am Golf von Mexiko bis Honduras, möglicherweise auch bis Panama (OBEREM u.HARTMANN, 1982).

Der deutliche Einfluß der Veracruz-Kultur (300 - 1.100 n.Chr.) auf die Mississippi-Kultur (800 - 1.200 n.Chr.) und den Südosten Nordamerikas (WILKERSON, 1997 b) läßt annehmen, daß dabei auch raschwüchsige Maissorten (*Zea mays*) und die Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*), die im gleichen Zeitraum im zentralen und östlichen Nordamerika auftreten, entlang der Golfküste mindestens bis Louisiana auf dem Seeweg vermittelt wurden ([Landkarte 1](#)). Weil in Texas nur Jäger- und Sammler-Völker wohnten, ist der Landweg unwahrscheinlich. Nach M.COE et al.(1991) basierte die Kulturentfaltung und hohe Bevölkerungsdichte auf eben dieser produktiven Ernährungsbasis.

Linguistische und technologische Indizien (Kupfer als Werkstoff) sprechen für eine Einwanderung der Tarasken (Purépecha) aus dem pazifischen Südamerika nach Michoacán in Mexiko (SOTO NUÑEZ u.SOUSA, 1995) - auf dem alten Seehandelsweg nach Westmexiko. In Nordperu gab es Erzählungen von einem Herrscher, der von Norden her mit zahlreichem Gefolge auf Balsaflößen kam und im Tal von Lambayeque die Herrschaft übernahm (Ñaymlap-Tradition; KUTSCHER, 1950). Ähnliches berichteten auch die Chimú, deren Dynastie ebenfalls aus dem Norden gekommen war; nach einer frühen spanischen Angabe ähnelte deren Sprache der in der westekuatorianischen Provinz Manabí. Und die hochentwickelte Keramik der westekuatorianischen Chorrera-Kultur (1.200 - 500 v.Chr.) fand ihre Fortsetzung offenbar nicht in Ekuador, sondern in Nordperu (Vicús; später Mochica, 200 v. - 600 n. Chr.; STIERLIN, 1984). Eine Einwanderung mindestens der kulturtragenden Bevölkerungsschichten - nach den indianischen Berichten auf dem Seeweg - ist zu vermuten.

Eine Verbreitung von Nutzpflanzen auf den Seewegen im Pazifik zwischen Peru und Mexiko wie in der Karibik und im Golf von Mexiko - sei es per Handel oder per Einwanderung - kann man voraussetzen; denn an Küsten wohnende Völker haben ihre kulturellen, technischen und agrarischen Errungenschaften sicherlich nicht nur ihren Nachbarn auf dem Festland vermittelt, sondern auch mit den auf dem Seeweg erreichbaren Partnern ausgetauscht, und haben im Fall einer Auswanderung ebenfalls ihre Errungenschaften und Kenntnisse mitgenommen. Wo eine Seeverbindung zur Verfügung stand - am Pazifik ab 2.200 v.Chr. -, war der dazu parallele Landweg überflüssig und wegen seiner Langsamkeit nicht konkurrenzfähig. Nur wenige Nutzpflanzen dürften nach dem Beginn der

Küstenschiffahrt noch zu Lande durch Mittelamerika in Richtung Mexiko oder Südamerika verbreitet worden sein.

Die deutlichsten Beispiele für eine Verbreitung auf dem pazifischen Seeweg sind Erdnuß (*Arachis hypogaea*), Kakaobaum (*Theobroma cacao*), Süßmaniok (Sorten von *Manihot esculenta*) und - als Ritual- und Arzneipflanze - der Stechapfel (*Datura stramonium*); vgl. [Landkarte 1](#). Die auffälligen Lücken in der geographischen Verbreitung dieser Nutzpflanzen - beim Süßmaniok im pazifischen Kolumbien, der Erdnuß und dem Kakaobaum von Kolumbien bis Guatemala oder Mexiko, beim Stechapfel fehlende arzneiliche Nutzung in Kolumbien und Panama - sind geradezu Beweise für die Existenz der präkolumbischen Küstenschiffahrt durch Indianer West-Ekuadors (vgl. [Landkarten 2](#) und [3](#)). Und die Batate (*Ipomoea batatas*; vgl. unten) kann nur auf dem Seeweg von Südamerika nach Ost-Polynesien gelangt sein.

Die Verbreitung der Erdnuß

Die Erdnuß (*Arachis hypogaea*) stammt als Kulturpflanze aus Brasilien und Paraguay (BRUCHER, 1989). Die ältesten archäologischen Belege sind datiert auf 2.000 v.Chr. in Bolivien (FRANKE, 1997) und auf 1.900 v.Chr. im peruanischen Küstenland (HABERLAND, 1991). Obwohl ihr Nachweis in Ekuador umstritten ist (FEEST u. KAMM, 1992), dürfte sie dank der Handelsbeziehungen zu Peru schon bald in der Valdivia-Kultur vor 1.600 v.Chr. angepflanzt worden sein.

Die weitere Verbreitung der Erdnuß ist dann auf dem Landwege offensichtlich steckengeblieben. Sie fehlte bei Ankunft der Spanier in Nordwest-Kolumbien und weiten Teilen Zentralamerikas ([Landkarte 2](#); PATIÑO, 1963-74). Im pazifischen Kolumbien lag nordwärts des von Westekuator her beeinflussten Küstengebiets der Provinz Nariño ein Gebiet mit Indianern, die offensichtlich wenig Pflanzenbau betrieben. Hier fehlten außer der Erdnuß auch der Maniok (sowohl bitterer wie süßer; vgl. [Landkarte 3](#)) und die Gartenbohne - zur Verwunderung der Spanier (PATIÑO, 1963-74). Und an der Karibikküste ist Nordwest-Venezuela ein relativ trockenes Gebiet mit Dornstrauch- und Sukkulente-Trockenwald (SEIBERT, 1996) und damit ein Verbreitungshindernis für manche Nutzpflanzen, wie aus geographischen und klimatischen Gründen die Kordillern.

Die Erdnuß ist aber um 200 v.Chr. im Tal von Tehuacán in Mexiko belegt (HABERLAND, 1991), wohin sie wegen der kolumbianisch-mittelamerikanischen Verbreitungslücke nur auf dem pazifischen Seeweg gelangt sein kann. Erst später ist sie von den Arawak auf die Antillen gebracht worden und kann deshalb nicht von dort so früh nach Mexiko gelangt sein (Daten s. [Landkarte 2](#)). In Mexiko diente sie unter dem indianischen Namen "cacahuatl (nicht "maní" wie in weiten Teilen des atlantischen Südamerika) auch als Heilpflanze (SAHAGÚN, 1569).

Die Erdnuß ist ein klassisches Beispiel dafür, daß wie auch immer geartete Hindernisse (geographische, klimatische oder kulturelle) die Verbreitung einer Kulturpflanze auf dem Landweg blockieren können, - im Fall der Erdnuß für 2.000 - 3.000 Jahre (!); vgl. [Landkarte 2](#). Diese Hindernisse sind aber auf Seewegen bequem umgangen worden, im Fall der 3.000 km langen Strecke Ekuador -Mexiko per Balsafloß oder Piragua mit einer nur etwa 4 - 5 Monate (!) dauernden Seefahrt.

Der Weg des Kakaobaums

Die Verbreitung des Kakaobaums (*Theobroma cacao*; Landkarte dazu s.KRUMBACH,1997) ist ein Parallellfall zur Erdnuß. Seine Heimat sind Amazonien und Guayana, wo es heute noch seine Wildform gibt, den "Forastero" (*T. cacao* ssp. *sphaerocarpum*). Von dieser stammt der in präkolumbischer Zeit in Mesoamerika kultivierte "Criollo"-Kakaobaum ab; denn genetisch ist dieser sehr nahe mit dem Forastero verwandt (CRUZ et al.,1996). In Oberamazonien gibt es criolloähnliche Forastero-Mutanten mit spitzeren, tiefer gefurchten Früchten (MONTEIRO,1996) als sie der Forastero normalerweise hat, sowie mit weißen statt violetten Kernen in den Samen (PATIÑO,1963-74), ebenfalls einem CriolloMerkmal. Schon die Spanier haben in Oberamazonien "Kakao wie in Neuspanien" (= Mexiko/Mittelamerika) gesehen, sicherlich solche criollo-ähnlichen Formen.

Zugleich hat der Conquistador Diego de Trujillo 1531 Über die Indianer bei Puerto Viejo in Westekuator berichtet, daß sie "Kakao wie in Mexiko" hatten (PATIÑO,1963-74). Da *T.cacao* auf der pazifischen Seite der Kordilleren nicht einheimisch ist (s.Verbreitungskarten in CUATRECASAS,1964, und MONTEIRO,1996) und die beiden wildwachsenden *Theobroma*-Arten Westekuadors nur im nördlichsten Landesteil belegt sind (loc.cit.), müssen die Indianer evtl. schon der Valdivia-Kultur, spätestens der Chorrera-Kultur, Forastero-Mutanten über die Anden geholt und in Silvikultur gepflanzt haben. Schon R.E.SCHULTES (1980) hat vermutet, daß der Kakaobaum "mit Indianern über die Kordilleren gewandert" sei. Ein archäologischer Beleg fehlt bislang; denn Kakaobohnen sind in Böden der feuchtheißen Tropen nicht erhaltungsfähig, und eine eindeutige Keramik-Nachbildung der Samen oder gar einer Frucht ist bisher nicht bekannt. Wir wissen infolgedessen nicht, ob die Indianer Westekuadors mit einer Züchtung des Kakaobaumes bis zum Criollo-Kakao gekommen sind.

Zwischen Ekuador und Guatemala existiert weder wilder *T.cacao* noch eine primitive Kulturform. Im Gebiet der präklassischen Maya-Kultur ist Kakao ab 500 v.Chr. nachgewiesen; Linguisten schreiben dem Wort "kakawa" für Kakao in den Mixe-Zoque-Sprachen, zu denen sehr wahrscheinlich auch das Olmekische gehörte, ein Alter von 3.000 Jahren zu (COE u.COE,1996). Vom Maya-Gebiet aus

ist der Criollo-Kakaobaum dann bis Costa Rica und Westmexiko verbreitet worden. Die Maya haben den Criollo-Kakao auf höheren Coffeingehalt gezüchtet (0,33-1,70%; DUKE, 1986; HAMMERSTONE et al., 1996), während der Forastero nur 0,1% Coffein enthält, neben Theobromin bei beiden als Hauptschubstanz.

HELMUT KRUMBACH (1993, 1997) hat als erster den pazifischen Seeweg von Ekuador nach Mesoamerika für die Verbreitung des Kakaobaums postuliert. Das ist in Tat die plausibelste Erklärung für die Verbreitungslücke zwischen Ekuador und Guatemala (WOLTERS, 1997). Die Ausbreitung der Erdnuß auf eben diesem Seeweg ([Landkarte 2](#)) erscheint als Bestätigung dieser These.

Falls Kakaofrüchte, die ja nach zwei Wochen Lagerung überreif werden, mit keimfähigen Samen über See bis Guatemala oder Mexiko transportiert wurden, waren eine oder zwei Zwischenstationen mit zeitweiligem Anbau notwendig; denn die Samen in den Früchten bleiben nur 1 bis maximal 2 Monate keimfähig (SPRECHER VON BERNEGG, 1934). Falls die Indianer der Chorrera-Kultur (1.200 - 500 v. Chr.) lebende Jungpflanzen auf ihren Balsaflößen transportiert haben wie beim süßen Maniok (s.u.) und die Spanier im Jahre 1607 von Mittelamerika nach Guayaquil in Ekuador für den dortigen Criollo-Anbau (PATIÑO, 1963-74), war der Seeweg in einer einzigen Etappe von Ekuador bis Guatemala möglich (WOLTERS, 1997).

Der wildwachsende Forastero wurde erst von Spaniern und Portugiesen in Kultur genommen und hat wegen der größeren Widerstandsfähigkeit seiner Mutanten und Bastarde den reinen Criollo-Kakao schließlich ganz vom Weltmarkt verdrängt. Die Indianer Amazoniens haben ihn nicht kultiviert, obwohl sie zahlreiche Kulturpflanzen gezüchtet haben (Maniok, Pfirsichpalme, Ipadu-Cocastruch und andere); Gründe dafür s. WOLTERS (1997).

Die Verbreitung des bitteren und des süßen Maniok

Der Maniok (*Manihot esculenta*) ist eine Kulturpflanze, die wahrscheinlich aus Amazonien stammt (BRÜCHER, 1989). Die Giftigkeit von bitterem Maniok ist durch Cyanogene bedingt; Indianer haben frühzeitig Entgiftungsverfahren mittels Auslaugung der Giftstoffe aus den zerriebenen Knollen erfunden. Die ältesten Reste von Maniokreiben - Steinplättchen, die in Ton (vor dem Brennen) oder Holz eingesetzt wurden - sind in der Valdivia-Kultur Ekuadors (4.000 - 1.600 v. Chr.) gefunden worden (BAUMANN, 1978). Auch in der frühen formativen Phase Mexikos (2.500 - 1.000 v. Chr.) gab es Maniokreiben (WILKERSON, 1997 a), mit denen vermutlich die dort einheimische Art *Manihot aesculifolia* verarbeitet wurde. Später wurden stellenweise auch "süße", fast ungiftige Sorten entwickelt, wobei die Ungiftigkeit teils durch Auslese erreicht wurde; sie kann auch von Außenfaktoren mitbedingt sein.

Schon GONZALO FERNÁNDEZ DE OVIEDO (1526) ist aufgefallen, daß auf den Antillen ausschließlich Bittermaniok ("yuca") gepflanzt wurde - er war von den

Arawak auf die Inseln mitgenommen worden (vgl. [Landkarte 3](#)) -, dagegen auf dem zentralamerikanischen Festland ausnahmslos Süßmaniok. Die Auswertung der von PATIÑO (1963-74) gesammelten frühen spanischen Angaben bietet ein klares Bild vom präkolumbischen Vorkommen des Süßmaniok:

a) In Westekuator einschließlich der wärmeren Andentäler und in den Flußoasen des peruanischen Küstenlandes südwärts bis Arica im nördlichsten Teil Chiles. Hier fehlte der Bittermaniok ebenfalls gänzlich.

b) In Mittelamerika, Yucatan und Mexiko. Den frühen Bittermaniok Mexikos (wohl von *M.aesculifolia*, s.o.) hat der Süßmaniok (von *M.esculenta*) später offenbar vollständig verdrängt. Die Maniokreihen für Bittermaniok verschwinden dort nach 1.000 v.Chr. (WILKERSON, 1997 a), und das dürfte die Zeit der Übernahme des Süßmaniok gewesen sein. Bei den mexikanischen Indianern führte der Süßmaniok nach HUMBOLDT den Namen "huacamote"; ALEXANDER VON HUMBOLDT hat ihn in seinem Mexico-Werk (1809) unter den Hauptnahrungspflanzen Mexikos besprochen. Zu seiner Zeit reichte der Anbau westwärts bis Sinaloa (vgl. [Landkarte 3](#)). Heute wird Maniok unter den Grundnahrungsmitteln Mexikos nicht mehr genannt (SOMMERHOFF u. WEBER, 1999), in der Volksmedizin nur noch in Quintana Roo (Ost-Yucatan; ARGUETA-VILLAMAR, 1994).

c) In nur zerstreuten Anbaugebieten in West-Venezuela und Nordost-Kolumbien; dazu kommen erst später registrierte Vorkommen in Brasilien, Nord-Argentinien und Paraguay (SPRECHER VON BERNEGG, 1928).

Außerhalb des pazifischen Bereichs dominiert bis heute fast überall im tropisch-subtropischen Amerika der Bittermaniok. Im pazifischen Südamerika und in Mittelamerika und Mexiko gab es beim Eintreffen der Spanier nur Süßmaniok, in einer nur in Westkolumbien unterbrochenen, über viele Breitengrade sich erstreckenden geschlossenen Anbauzone, die parallel zu den Seehandelsrouten der Indianer Westekuadors verlief (WOLTERS, 1997; vgl. [Landkarte 3](#)). Das ist sicher kein Zufall !

Da es schon in der Valdivia-Kultur (4.000 - 1.600 v.Chr.) Maniokreihen gab, ist der Bittermaniok zuerst in Ekuador (und nur dort !) von der amazonischen auf die pazifische Seite Südamerikas verpflanzt worden. Ab 1.800 v.Chr. ist Maniok dann im Casma-Tal im benachbarten Nordperu nachweisbar (UGENT et al., 1986), wobei die Frage ungeklärt ist, ob Bitter- oder Süßmaniok. Es ist aber zu vermuten, daß am Ende der Valdivia-Kultur Süßmaniok selektiert wurde, denn aus späterer Zeit sind keine Maniokreihen aus dem pazifischen Südamerika bekannt. Im karibischen Südamerika treten sie erst um 700 v.Chr. auf (BRÜCHER, 1989). Ab 750 v.Chr. wird Maniok im peruanischen Küstengebiet häufiger (TOWLE, 1961), ohne daß von Maniokreihen die Rede ist. Annähernd zeitgleich verschwinden die Maniokreihen in Mexiko (nach 1.000 v.Chr., s.o.).

Um diese Zeit dürften Indianer der Chorrera-Kultur (1.200 - 500 v.Chr.) den Süßmanioke von Ekuador aus nach Mesoamerika und Peru auf dem Seeweg verbreitet haben, sicherlich in Form von bewurzelten Stecklingen oder Jungpflanzen (WOLTERS,1997); denn die vegetative Vermehrung des Maniok ist bei Indianern üblich. Ein Transport lebender Pflanzen über das Meer ist ihnen durchaus zuzutrauen. In der Alten Welt haben die Ägypter schon im 15.Jhd. v.Chr. lebende Weihrauchbäume aus dem Lande Punt (wahrscheinlich Somalia) über das Rote Meer per Schiff importiert (HOCHHEIMER,1977).

Verbreitung weiterer amerikanischer Kulturpflanzen

Archäologische Daten sprechen dafür, daß noch weitere Nutzpflanzen längs der pazifischen Küsten Amerikas verbreitet wurden, auch wenn keine so genauen geographischen Angaben aus der Zeit der Ankunft der Spanier vorliegen wie in den Fällen Erdnuß, Kakao und Maniok (WOLTERS,1997).

Der Mais (*Zea mays*), der um 2450 und 2300 v.Chr. in der Valdivia-Kultur Ekuadors belegt ist (LATHRAP et al.,1975; COE et al.,1991), dürfte auf dem Landweg aus Mexiko gekommen sein, wo kleinkörnige Sorten seit etwa 7.000 - 5.400 Jahren existierten (FRANKE,1997). Um 2300 v.Chr. sind in der Valdivia-Kultur aber große Maiskörner dokumentiert. Da großkörniger Mais hier früher erscheint als in Peru (ab 2.000 v.Chr.; HABERLAND,1991) und in Mexiko, ist er wahrscheinlich über See in beide Richtungen weitergegeben worden. Später tauchen großkörnige peruanische Weichmaissorten in Mesoamerika auf (BRÜCHER,1989), sicherlich von ekuadorianischen Seefahrern dorthin gebracht; denn der Mais war wie die Gartenbohne eine Stapelnahrung der Indianer, und beide bleiben bei einer 4-5-monatigen Seereise bis Mexiko keimfähig (vgl. [Landkarte 1](#)).

An Obstarten sind in der Chorrera-Kultur Westekuatoradors sowohl Cherimoya wie Ananas als Keramik-Nachbildungen nachgewiesen worden (STIERLIN,1984); es sind von beiden die ältesten archäologischen Belege. Cherimoya (*Annona cherimola*) wurde wahrscheinlich zuerst in Westekuatorador angepflanzt; Ananas (*Ananas sativus*) stammt dagegen aus Brasilien (BRÜCHER,1989). Beide treten in Peru erst in der Zeit der Chimú bzw. der Inka auf und dürften von Ekuador aus dorthin gelangt sein, und zumindest die Cherimoya auch nach Mesoamerika. Die Ananas mag vielleicht auch direkt von Brasilien aus über die karibischen Küstengebiete auf dem Landweg nach Zentralamerika verbreitet worden sein. Auch die Papaya (*Carica papaya*) könnte aus Westekuatorador stammen und den gleichen Weg wie die Cherimoya genommen haben; denn H.BRÜCHER (1989) hielt eine Kultur "westlich der Anden" für denkbar.

Für die beiden Tabakarten, *Nicotiana tabacum* aus Bolivien/Nordwest-Argentinien und *N.rustica* aus dem mittleren Westperu (BRÜCHER,1989) kann man gleichfalls eine Verbreitung über die pazifischen Seewege annehmen (WOLTERS,1997).

Das älteste archäologische Datum für Tabak stammt paradoxerweise weder aus Südamerika noch aus Mexiko, sondern aus der Adena-Kultur im Ohiogebiet Nordamerikas, wo um 500 - 200 v.Chr. Tabakspfeifen hergestellt wurden (COE et al., 1991). Das Erreichen Mexikos durch ekuadorianische Seefahrer dürfte den etwa 10.000 km langen Landweg von Peru zum Ohiogebiet halbiert haben ([Landkarte 1](#)).

Avocado und Paprika stammen aus Mexiko. Avocado ist schon zwischen 6.500 und 4.800 v.Chr. in Mexiko nachgewiesen worden (HABERLAND, 1991). Nach 750 v.Chr. liegen Pflanzenreste aus den Fundstätten Ancón und Huaca Prieta (Cupisnique-Horizont) in Peru vor (TOWLE, 1961). Avocado dürfte während der Chorrera-Zeit (1.200 - 500 v.Chr.) aus Mexiko über See nach Ekuador geholt und nach Peru weitergegeben worden sein, auch wenn Reste aus Ekuador fehlen, weil sie in den feuchten Tropen nicht haltbar sind. Entsprechendes gilt für Paprika (*Capsicum annum*), die bei Tehuacán und in Tamaulipas (Mexiko) um 6.500 - 4.000 v.Chr. nachgewiesen ist (BRÜCHER, 1989) und in Peru in Parácas um 500 v.Chr. auftaucht (TOWLE, 1961). Überhaupt scheint der Austausch von Kulturpflanzen zwischen Südamerika und Mesoamerika während der Chorrera-Kultur in Westekuator am intensivsten gewesen zu sein (Kakaobaum, Maniok, Cherimoya, Avocado, Paprika, vermutlich auch Erdnuß und andere). Wahrscheinlich hatten die Chorrera-Indianer Kontakt mit den Olmeken, deren Handelswege bis El Salvador führten. - Eine peruanische Konkurrenz zur Seefahrt der Indianer Ekuadors hat es erst spät gegeben: Die Chincha-Kultur (ab 1000 n.Chr.) trieb Seehandel mit Ekuador (LONGHENA u. ALVA, 1999); doch mußten die Peruaner das Balsaholz für ihre Flöße aus Ekuador holen (OBEREM u. HARTMANN, 1982), weil es in Peru nicht wächst.

Die Batate (*Ipomoea batatas*) stammt aus dem tropischen Amerika, ohne daß man ihr genaues Herkunftsgebiet angeben könnte. Sie ist in Parácas in Peru ab 2.000 v.Chr. nachgewiesen (BRÜCHER, 1989). Vermutlich wurde sie auch schon in der Valdivia-Kultur angepflanzt. Seit THOR HEYERDAHLs Kon-Tiki-Fahrt wird diskutiert, wie sie nach Polynesien gelangt ist (YEN, 1974); denn sie hat ein zweites Ausbreitungszentrum in Ost-Polynesien, wo allein die Osterinsulaner 25 Benennungen für ihre Sorten haben (ZIZKA, 1989). Die Vielfalt spricht für eine sehr frühe Übertragung einer Ausgangssorte von Südamerika nach Ost-Polynesien, nicht unbedingt zuerst zur Osterinsel, die erst seit 500 n.Chr. besiedelt ist. Da Indianer Westekadors ab 1450 v.Chr. 4.000 Km weit bis Westmexiko fuhren (s.o.), ist eine Fahrt per Balsafloß (die auch unfreiwillig gewesen sein kann) nach Ost-Polynesien mit Batatenknollen an Bord schon vor mehr als 3.000 Jahren durchaus vorstellbar.

Der Stechapfel (*Datura stramonium*)

Unter etwa 20 überprüften Arzneipflanzen, die Mexiko und Peru gemeinsam sind, ergaben sich anhand der volksmedizinischen Indikationen keine Anhaltspunkte

für eine Übertragung auf dem Seeweg, ausgenommen für den Stechapfel (*Datura stramonium*). Dieser war und ist für Indianer als Visionsdroge und Narkotikum von großem Interesse.

Anhand von Aufzeichnungen aus dem 16.Jhd. von MARTÍN DE LA CRUZ (1552), BERNARDINO DE SAHAGÚN (1569) und FRANCISCO HERNÁNDEZ (1577) und Sammlungen von Rezepten der Maya aus den letzten Jahrhunderten (ROYS,1931) läßt sich die präkolumbische Medizin Mexikos umfassend rekonstruieren. In Peru liegen Angaben aus der spanischen Kolonialzeit vor, und die heutige Kallawaya-Medizin (GIRAULT,1984) geht mit ihren Überlieferungen sicherlich bis in die Inkazeit zurück, so daß auch hier die präkolumbische Überlieferung erfaßt werden kann. Für Virginia ist der rituelle Gebrauch von *Datura stramonium* in der frühen englischen Kolonialzeit belegt (MOERMAN,1982). Es ergeben sich also drei weit auseinanderliegende Gebiete Amerikas, in denen *Datura stramonium* in präkolumbischer Zeit verwendet wurde (andere *Datura*-Arten nur in Nordwest-Mexiko und im Südwesten der USA):

- 1) Im Bereich der mesoamerikanischen Kulturen von Zentral- und Westmexiko bis Costa Rica. *D.stramonium* ist in Mittelamerika einheimisch (FONT QUER,1992).
- 2) Im Inkareich von Ekuador bis Mittelchile, dort auch bei den Mapuche (Araukanern).
- 3) Im östlichen Nordamerika; nach rezenten Daten (MOERMAN,1998) nicht nur in Virginia, sondern von Neuengland (Mohegan) bis zu den Südpalachen (Cherokee).

Die Indianer Mexikos hatten 15 Indikationsgebiete für den Stechapfel (Blätter, Blüten, Samen, Wurzeln), die bei uns nur zum Teil durch die Wirkungen der Alkaloide L-Hyoscyamin und Scopolamin belegt sind: Narkotikum/Halluzinogen, Nervenkrankheiten/psychische Probleme, Krämpfe/Epilepsie, Asthma, Aphrodisiakum; diese Anwendungen innerlich, die weiteren äußerlich: Schmerzen verschiedener Art, Rheuma/Gicht, Schlafauslösung (äußerlich am Kopf), Fieber/Schüttelfrost, Erkältung, Geschwüre/Pickel, Hämorrhoiden, Blutergüsse, Wunden, Ohrenkrankheiten/Taubheit (vgl. ARGUETA-VILLAMAR,1994).

Zehn dieser Indikationen gab es auch in Peru; es fehlen nur die drei letzten sowie Erkältung und Anwendung als Liebesmittel. Heute ist die Zahl dieser Indikationen in der indigenen Volksmedizin reduziert. Eine so weitgehende Übereinstimmung ist nicht zufällig (bei fast 20 weiteren Arzneipflanzen gibt es sie nicht, wie gesagt). Die Frage ist, ob der Stechapfel auf dem Landweg (er ist immerhin ein "Unkraut") oder auf dem Seeweg aus Mexiko oder Mittelamerika nach Südamerika gelangt ist.

Die Indianer Panamas und Kolumbiens verwenden nicht den Stechapfel, sondern die verwandten, die gleichen Alkaloide enthaltenden Engelstropfen (Gattung *Brugmansia*). Dabei stimmen in Panama (DUKE,1986) fünf Indikationen der

Engelstropfen mit denen von *D. stramonium* in Mexiko überein, in Kolumbien (GARCÍA-BARRIGA, 1992) nur drei. Daß die Information zur vielseitigen Verwendung auf dem Landweg aus Mexiko über Kolumbien nach Peru gekommen ist, ist wegen der Nichtverwendung von *D. stramonium* in Panama und Kolumbien und den nur geringen Übereinstimmungen mit den verwandten Brugmansien nicht anzunehmen.

Also muß auch der Stechapfel (*Datura stramonium*) samt der betreffenden medizinischen Information aus Mexiko auf dem Seeweg über Ecuador nach Peru gelangt sein.

Nach Nordamerika dürfte der Stechapfel wohl über den Golf von Mexiko gelangt sein (s. [Landkarte 1](#)), durch den Kontakt der Veracruz-Kultur mit der Mississippi-Kultur, aber vielleicht als Ackerunkraut zusammen mit Mais und Gartenbohne (s.o.); denn im östlichen Nordamerika stimmen (jedenfalls heute) nur 4 Indikationen der Pflanze mit denen des präkolumbischen Mexiko überein.

Insgesamt sind es mindestens 13 Nutzpflanzen-Arten, die wahrscheinlich oder gewiß innerhalb des präkolumbischen Amerika von Indianern streckenweise über Seewege verbreitet wurden ([Landkarte 1](#)): Erdnuß (*Arachis hypogaea*), Kakaobaum (*Theobroma cacao*), Maniok (*Manihot esculenta*; süße und bittere Sorten), großkörnige Maissorten (*Zea mays*), Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*), mexikanische Baumwolle (*Gossypium hirsutum*), Paprika (*Capsicum annuum*), Avocado (*Persea americana*), Cherimoya (*Annona cherimola*), Gartenkürbis (*Cucurbita pepo*), beide Tabakarten (*Nicotiana tabacum*; *N. rustica*) und Stechapfel (*Datura stramonium*) sowie eventuell noch weitere (Papaya ? Ananas ?); und dazu die Batate (*Ipomoea batatas*) nach Ost-Polynesien. Die präkolumbische Seefahrt der Indianer gehört zu deren großen Leistungen.

Danksagung:

Frau Walburga Hoffmann-Gamarra M.A., Düsseldorf, war so freundlich, die Korrektur der englischen Zusammenfassung und deren spanische Übersetzung vorzunehmen. Herrn Prof. Helmut Krumbach, Düsseldorf, und Herrn Horst Matthey, Langenfeld, danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskripts, Herrn Prof. Reinhard Lieberei, Hamburg, für die graphische Gestaltung der Landkarten in seinem Institut.

Literatur

- ARGUETA-VILLAMAR,A.(Ed.),1994: Atlas de las plantas de la medicina tradicional mexicana. 3 Vols., Instituto Nacional Indigenista (INI), Mexico.
- BAUMANN,P.,1978: Valdivia. Die Entdeckung der ältesten Kultur Amerikas. Hoffmann und Campe, Hamburg.
- BRÜCHER,H.,1989: Useful plants of neotropical origin and their World relatives, Springer Verlag, Berlin etc.
- COE,M.D.(Ed.), SNOW,D., and BENSON,E., 1991: The Cultural Atlas of Ancient America. Andromeda Oxford Ltd.. Deutsche Ausgabe: Weltatlas der Alten Kulturen. Amerika vor Kolumbus. 5.Aufl.,1991. Christian Verlag, München.
- COE,S.D., and COE,M.D.,1996: The True History of Chocolate. Thames and Hudson, London.
- CRUZ, MARTÍN de la, 1552: Libellus de medicinalibus Indorum herbis. Mit Kommentaren in Spanisch, IMSS, Mexico, 1964.
- CRUZ,M.de la, WHITKUS,R., GÓMEZ-POMPA,A., and MOTA-BRAVO,L.,1995: Origin of cacao cultivation. Nature 375, pp.542-543.
- CUATRECASAS,J.,1964: Cacao and its allies: A taxonomic revision of the Genus Theobroma. Contrib.US Nat. Herbarium 35, pp.379-614.
- DUKE,J.A.,1986: Isthmian Ethnobotanical Dictionary. 3.Ed., Scientific Publ., Jodhpur (Indien).
- DUKE,J.A.,1988: CRC Handbook of Medicinal Herbs. 6.Ed., CRC Press, Boca Raton /Fla.
- FEEST,C.F., und KAMM,P.,1992: Das Altertum der Neuen Welt. Voreuropäische Kulturen Amerikas. (Hrsg.: Museum für Völkerkunde,Wien). Dietrich Reimer Verlag, Berlin.
- FONT QUER,P.,1992: Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado. 13.Ed., Editorial Labor, Barcelona.
- FRANKE,W.,1997: Nutzpflanzenkunde. Nutzbare Gewächse der gemäßigten Breiten, Subtropen und Tropen. 6.Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart u.New York.
- GALL,A.von,1940: Medizinische Bücher (tici-amatl) der alten Azteken aus der ersten Zeit der Conquista. Studien z.Gesch. d. Naturwiss. u. Pledizin, Bd.7. Berlin.
- GARCÍA-BARRIGA,H.,1992: Flora medicinal de Colombia. 3 Vols., Tercer Mundo Editores, Bogotá.
- GIRAULT,L.,1984: Kallawaya. Géurisseurs itinérantes des Andes. L'Orstom, Paris.
- HABERLAND,W.,1991: Amerikanische Archäologie. Geschichte, Theorie, Kulturentwicklung. Wiss.Buchgesellschaft, Darmstadt.
- HAMMERSTONE jr.,J.F., ROMANCZYK jr.,L J and AITKEN,W.M.,1994: Purine alkaloid distribution within Herrania and Theobroma. Phytochemistry 35, pp.1237 -1240.
- (HERNÁNDEZ,FRANCISCO,1572-77): Rerum medicinarum Novae Hispaniae Thesaurus. Bearb.N.A.Recci; gedruckt 1628-51 bei Mascardi in Rom. Faksimiledruck: Libreria dello Stato,Rom,1992.
- HOCHHEIMER,A.,1977: Die Straßen der Völker. Benziger Verlag, Zürich u.Köln.
- HUMBOLDT,A.von,1809: Mexico-Werk. Hrsg.H.BECK, Wiss.Buchgesellschaft, Darmstadt, 1991.
- KRUMBACH,H.,1993: Führungsblätter für das Imhoff-Stollwerck-Museum Köln.

- KRUMBACH H 1997- Kakao, Trank der Götter und Eroberer die Waage, Zeitschrift der Grüenthal GmbH, Aachen, Bd.36, pp. 66-72.
- KUTSCHER,G.,1950: Chim. Eine altindianische Hochkultur. Gebr.Mann, Berlin.
- LATHRAP,D.W., COLLIER,D., and CHANDRA,H.,1975: Ancient Ecuador. Culture, Clay and Creativity 3000 - 300 B.C.. Field Museum of National History, Chicago.
- LEYENAAR,T.J.J., van BUSSEL,G.W., WEBER,G.,1992: Von Küste zu Küste. Präkolumbische Skulpturen aus Meso-Amerika. Weber & Weidemeyer, Kassel.
- LONGHENA,M., u. ALVA,W.,1999: Die Inka und weitere bedeutende Kulturen des Andenraumes. White Star,Vercelli. Deutschsprachige Ausgabe (Obers.M.PAUSCH): Karl Müller Verlag, Erlangen.
- MOERMAN,D.E.,1981: Geraniums for the Iroquois. A field guide to American Indian medicinal plants. Reference Publ., St.Clair River Drive/Mich.
- MOERMAN,D.E.,1998: Native American Ethnobotany. Timber Press, Portland/Or.
- MONTEIRO,W.R.,1996: Gênero Theobroma: Distribuição e importância econômica. In: EMBRAPA: I.Workshop sobre as culturas de Cupuaçu e Pupunha na Amazônia, Manaus AM,Brasil, de 25 a 29 Março 1996, pp.96-109. Manaus,Brasilien.
- OBEREM,U., und HARTMANN,R.,1982: Zur Seefahrt in den Hochkulturen Alt-Amerikas. Kolloquien z.Allg.u.Vergleichenden Archäologie, Bd.2, pp.121-157. Verlag C.H.Beck,München.
- OVIEDO,G.F.de,1526: Sumario de la Natural Historia de las Indias. Ed.: MIRANDA,J.,1950. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- PATÍÑO,V.M.,1963-74: Plantas cultivadas y animales domésticas en America Equinoccial. Tom.I-VI, Imprenta Departamental, Calí(Kolumbien).
- ROYS,R.L.,1931: The Ethno-Botany of the Maya. Tulane Univ.Louisiana, New Orleans. Reprint: ISHI, Philadelphia,1976.
- SAHAGÚN,B.de,1569: s.GALL,A.von,1940.
- SCHULTES,R.E.,1980: The Amazonia as a source of new economic plants. Economic Bot.33, pp.256-266.
- SEIBERT,P.,1996: Farbatlas Südamerika. Landschaften und Vegetation. Verlag Eugen Ulmer,Stuttgart.
- SOMMERHOFF,G., u.WEBER,CH.,1999: Mexiko. Geographie, Geschichte, Wirtschaft, Politik. Wiss.Buchgesellschaft, Darmstadt.
- SOTO NUÑEZ,J.C., y SOUSA S.,M.,1995: Plantas medicinales de la cuenca de Río Balsas. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- SOUSTELLE,J.,1968: Archaeologia Mundi: Mexiko. (Dtsch.Obers.R.STREIFF). Nagel Verlag, München,Genf,Paris.
- SPRECHER VON BERNEGG,A.,1928: Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen. Bd.I. Ferd.Enke, Stuttgart.
- SPRECHER VON BERNEGG,A.,1934: Tropische und subtropische Weltwirtschaftspflanzen, Bd.III/1: Kakao und Kola. Ferd.Enke, Stuttgart.
- STIERLIN,H.,1983: L'Art Inca et ses origines - De Valdivia à Machu Picchu. Office du Livre,Fribourg. Deutsche Ausgabe: Die Kunst der Inka und ihrer Vorläufer. Belser Verlag, Stuttgart u.Zürich,1997.
- TOWLE,M.A. 1961 : The Ethnobotany of pre-columbian Peru. Aldine Publ . Chicago.
- UGENT,D., POZORSKI,SH.,and POZORSKI,T.,1986: Archaeological manioc (Manihot) from coastal Peru. Economic Bot.40, pp.78-102.

- WILKERSON,S.J.K.,1997 a: Großwild, frühe Menschen und erste Dörfer im Tiefland Ostmexikos. In: RICKENBACH,J.(Ed.),1997: Mexiko. Präkolumbische Kulturen am Golf von Mexiko, pp.19-23. Museum Rietberg, Zürich
- WILKERSON,S.J.K.,1997 b: El Tajín und der Höhepunkt der klassischen Veracruz-Kultur. In: RICKENBACH,J.(Ed.),1997 (s.WILKERSON,1997 a), pp.61-76.
- WILKERSON,S.J.K.,1997 c: In Booten über das Meer - die Herkunft der Nahuas. In: RICKENBACH,J.(Ed.),1997 (s.WILKERSON,1997 a), pp.55-59.
- WOLTERS,B.,1997: Zur Verbreitungsgeschichte und Ethnobotanik indianischer Kulturpflanzen, insbesondere des Kakaobaumes. Vortrag, 2.Symposium "Tropische Nutzpflanzen", Inst.Angew.Botanik d.Univ.Hamburg, 25.-27.9.1997, Abstracts p.28. - J . Appl.Bot./Angew.Bot. 1999 (im Druck).
- YEN,D.E.,1974: The sweet potato and Oceania. An essay in Ethnobotany. Bernice P.Bishop Museum Bulletin 236, Honolulu,Hawaii. Bishop Museum Press.
- ZIZKA,G.,1989: Naturgeschichte der Osterinsel. In: 1500 Jahre Kultur der Osterinsel (Ausstellungskatalog). Verlag Philipp von Zabern, Main

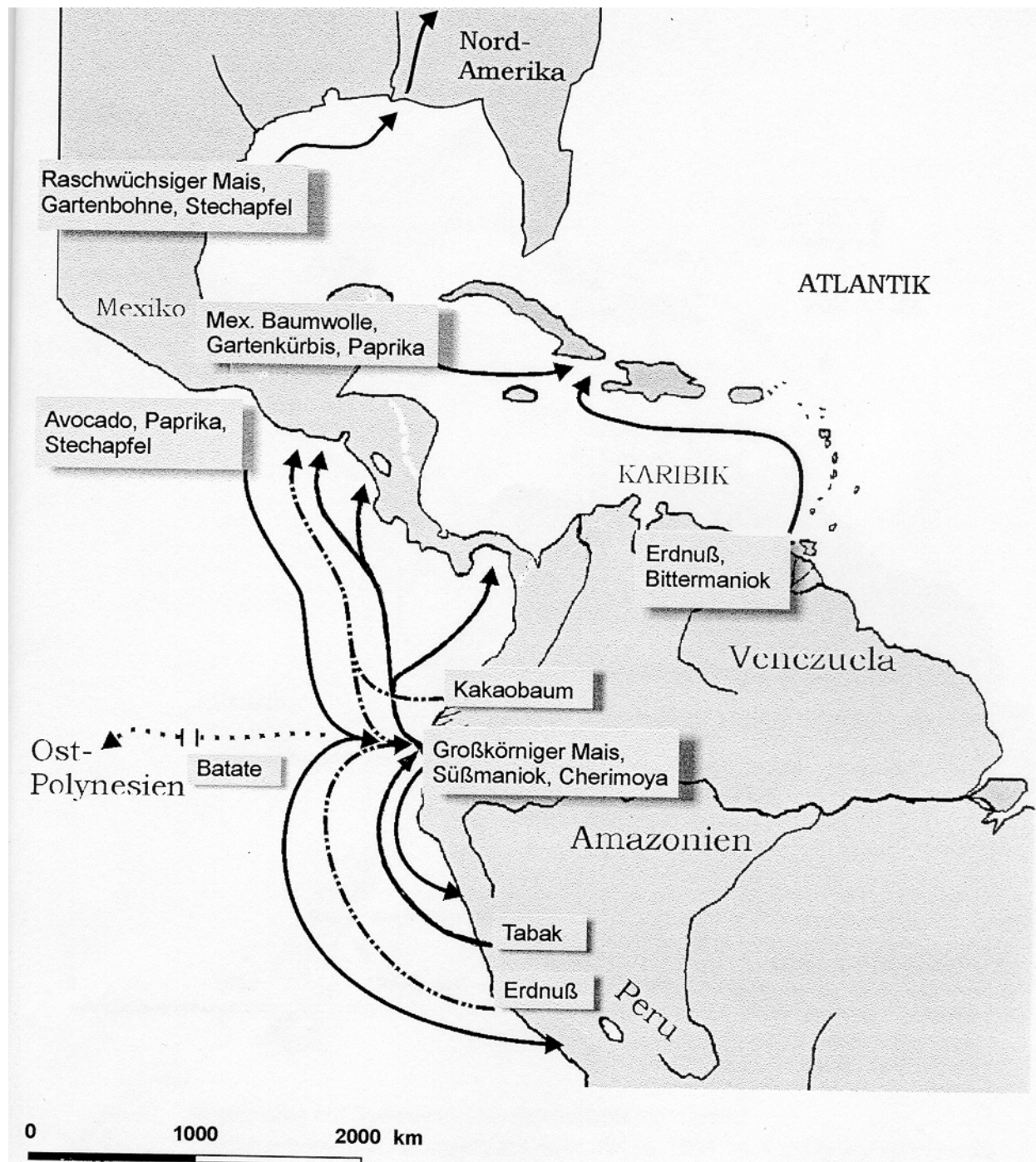


Abb. 1: Verbreitung von Nutzpflanzen auf präkolumbischen Seewegen durch Indianer.

